

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-266256

(43)Date of publication of application : 28.09.1999

(51)Int.CI.

H04L 12/28
H04L 1/00

(21)Application number : 10-066792

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.03.1998

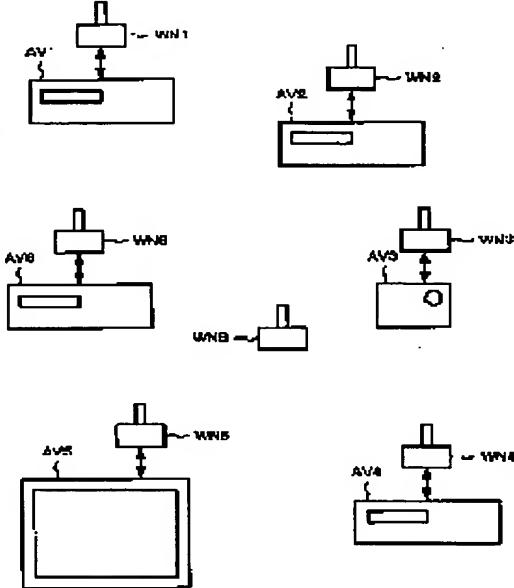
(72)Inventor : SUGITA TAKEHIRO

(54) RADIO COMMUNICATION METHOD AND RADIO COMMUNICATION SYSTEM THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform high-speed communication and error rate improvement, in accordance with the S/N ratio of a transmission line by transmitting and receiving data between one radio station and the other radio station by a modulation system decided in accordance with a communication quality.

SOLUTION: When QPSK modulation and multi-leveled modulation can be set and data is transmitted and received between two wireless nodes WN1 and WN2, it is decided that both the nodes WN1 and WN2 approach each other, that the receiving level of a communication quality test signal from the node WN1 is large, and that the S/N ratio of a transmission line is satisfactory. Then, in this case, a multi-leveled modulation system that is capable of fast transmission speed is set. On the other hand, when data between two wireless nodes WN1 and WN4 are transmitted and received, when it is decided that both the nodes WN1 and WN4 are separated, so that the receiving level of a communication quality test signal from the node WN1 is small and that an S/N ratio is poor according to the transmission quality information, a QPSK modulation system in which error hardly occur, even when the S/N ratio is bad, is set.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-266256

(43)公開日 平成11年(1999)9月28日

(51)Int.Cl.⁸
H 0 4 L 12/28
1/00

識別記号

F I
H 0 4 L 11/00
1/00

3 1 0 B
E

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-66792
(22)出願日 平成10年(1998)3月17日

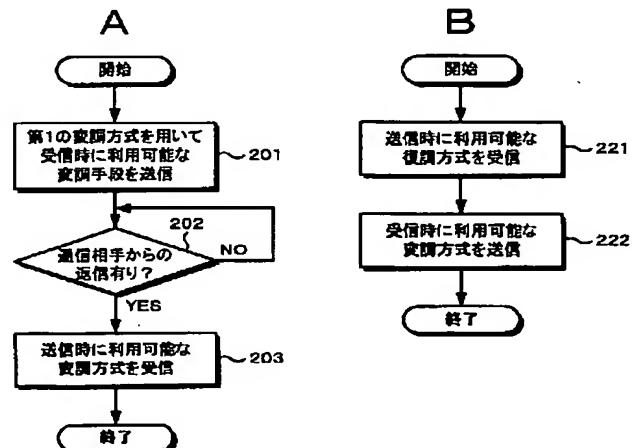
(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72)発明者 杉田 武弘
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内
(74)代理人 弁理士 杉浦 正知

(54)【発明の名称】 無線通信方法及び無線通信システム

(57)【要約】

【課題】 伝送路に応じて最適な変調方式が適宜設定できる無線通信方法及び無線通信システムを提供する。

【解決手段】 一方の無線局と他方の無線局との間の通信品質を判断し、通信品質に応じて少なくとも2つの変調方式のうちの最適な変調方式を決定し、決定された変調方式で一方の無線局と他方の無線局との間でデータ送受を行うようする。通信品質は、受信した検査信号の信号レベル及び／又はエラーレートを用いて判断する。複数の無線局の間のデータはフレーム構造とし、検査信号をフレーム中の制御信号の伝送期間又はデータ伝送期間間に送るようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の無線局の間でデータ送受を無線で行うようにした無線通信方法において、一方の無線局と他方の無線局との間の通信品質を判断し、

上記通信品質に応じて少なくとも2つの変調方式のうちの最適な変調方式を決定し、

上記決定された変調方式で上記一方の無線局と上記他方の無線局との間でデータ送受を行うようにしたことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 2】 上記少なくとも2つの変調方式のうちの一方は位相変調であり、他方は多値変調である請求項1に記載の無線通信方法。

【請求項 3】 上記通信品質は、受信した検査信号の信号レベルを用いて判断するようした請求項1に記載の無線通信方法。

【請求項 4】 上記通信品質は、受信した検査信号のエラーレートを用いて判断するようした請求項1に記載の無線通信方法。

【請求項 5】 上記通信品質は、受信した検査信号の信号のレベルと、エラーレートを用いて判断するようした請求項1に記載の無線通信方法。

【請求項 6】 上記無線局の間で送受されデータをフレーム構造とし、上記検査信号を上記フレーム中の制御信号の伝送期間に送るようにした請求項1に記載の無線通信方法。

【請求項 7】 上記複数の無線局の間のデータをフレーム構造とし、上記検査信号を上記フレーム中のデータ伝送期間に送るようにした請求項1に記載の無線通信方法。

【請求項 8】 上記データ伝送期間を等時領域と非同期領域とに分割し、上記検査信号を上記非同期領域に送るようにした請求項7に記載の無線通信方法。

【請求項 9】 複数の無線局の間でデータ送受を無線で行うようにした無線通信システムにおいて、上記無線局は、少なくとも2つ変調方式に設定するための変復調手段と、

上記少なくとも2つの変調方式を切り替える切り替え手段と、

検査信号を発生させる手段と、

他の無線局からの検査信号を受信してこの無線通信局との間の通信品質を判断する手段とを備え、

一方の無線局と上記の無線局との間の通信品質を判断し、

上記通信品質に応じて少なくとも2つの変調方式のうちの最適な変調方式を決定し、

上記決定された変調方式で一方の無線局と他方の無線局との間でデータ送受を行うようにしたことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 10】 上記少なくとも2つの変調方式のうち

の一方は位相変調であり、他方は多値変調である請求項9に記載の無線通信システム。

【請求項 11】 上記通信品質は、受信した検査信号の信号レベルを用いて判断するようした請求項9に記載の無線通信システム。

【請求項 12】 上記通信品質は、受信した検査信号のエラーレートを用いて判断するようした請求項9に記載の無線通信システム。

【請求項 13】 上記通信品質は、受信した検査信号の信号のレベルと、エラーレートを用いて判断するようした請求項9に記載の無線通信システム。

【請求項 14】 上記無線局の間で送受されるデータをフレーム構造とし、上記検査信号を上記フレーム中の制御信号の伝送期間に送るようにした請求項9に記載の無線通信システム。

【請求項 15】 上記複数の無線局の間で送受されるデータをフレーム構造とし、上記検査信号を上記フレーム中のデータ伝送期間に送るようにした請求項9に記載の無線通信システム。

【請求項 16】 上記データ伝送期間を等時領域と非同期領域とに分割し、上記検査信号を上記非同期領域に送るようにした請求項15に記載の無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、デジタルオーディオ機器やデジタルビデオ機器の間でデジタルオーディオデータやデジタルビデオデータのような時間的に連続するデータストリームや、コマンドのように非同期のデータを無線で伝送するのに用いて好適な無線通信方法及び無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】CD (Compact Disc) プレーヤ、MD (Mini Disc) レコーダ／プレーヤ、デジタルVTR、デジタルカメラ、DVD (Digital Versatile Disc) プレーヤ等、近年、オーディオ機器やビデオ機器のデジタル化が進んでいる。また、パソコンコンピュータの普及により、これらのデジタルオーディオ機器やデジタルビデオ機器とパソコンコンピュータとを接続して、パソコンコンピュータで種々の制御を行えるようにしたシステムが登場してきている。このように、各デジタルオーディオ機器やデジタルオーディオビデオ機器間、或いはこれらとパソコンコンピュータとを接続したようなシステムを構築するためのインターフェースとして、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394が注目されている。

【0003】IEEE 1394では、等時 (Isochronous) 転送モードと、非同期 (Asynchronous) 転送モードとがサポートされている。等時転送モードは、ビデオデータやオーディオデータのような時間的に連続するデー

タストリームを高速転送するのに好適である。非同期転送モードは、例えば、各種のコマンドを転送したり、ファイルを転送したりするのに好適である。このように、IEEE1394は、等時転送モードと、非同期転送モードとがサポートされているため、IEEE1394をインターフェースとして使うと、デジタルオーディオ機器やデジタルビデオ機器間でビデオデータやオーディオデータを転送したり、これらとパーソナルコンピュータとを接続して、パーソナルコンピュータで各種制御を行ったり、編集を行ったりすることが容易に行えるようになる。

【0004】ところが、IEEE1394は、有線のインターフェースである。有線のインターフェースで上述のようなシステムを構築するには、配線が必要であり、また、ケーブルが乱雑になりがちである。また、有線のインターフェースでは、家庭内の離れた部屋にある機器間では、接続が困難である。

【0005】そこで、デジタルオーディオ機器やデジタルビデオ機器とパーソナルコンピュータとの間を無線LAN (Local Area Network) で結び、これらの機器の間で無線でデータ通信を行うことが考えられる。無線LANとしては、従来より、CSMA (Carrier Sense Multiple Access) 方式やポーリング方式が知られている。

【0006】ところが、従来のCSMA方式やポーリング方式は、ビデオデータやオーディオデータのようなデータストリームを高速転送することは困難である。

【0007】このため、ビデオデータやオーディオデータのようなデータストリームを高速転送する等時転送モードと、コマンドやファイルのような非同期のデータを転送する非同期転送モードとをサポートし、IEEE1394と同様に使用できる無線LANの開発が進められている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】無線LANによりデータ通信を行う場合の変調方式として、従来、GSMK (Gaussian filtered Minimum Shift Keying) 変調や、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) が知られている。また、データの伝送速度を向上を図るために、多値変調方式を用いることが提案されている。

【0009】多値変調は、搬送波の振幅と位相とを同時に複数のポイントで動かすようにしたもので、例えば、16値QAM (Quadrature Amplitude Modulation) や64値QAM等が知られている。多値変調は、より狭い帯域で、高速伝送が可能であるため、ビデオデータやオーディオデータを高速転送するのに用いて好適である。

【0010】図9は、16値QAM変調の場合の信号点配置を示すものである。図9において、横軸がI軸を示し、縦軸がQ軸を示している。図9に示すように、16値QAM変調では、搬送波の振幅と位相とが動かされ

て、信号配置が決定される。

【0011】これに対して、図10は、QPSK変調の場合の信号点配置を示すものである。図10に示すように、QPSK変調の場合は、搬送波の振幅は一定で、位相だけが動かされている。

【0012】このように、多値変調は、狭帯域で高速伝送が可能であるが、夫々の信号点の信号間距離が近くなる。このため、雑音に弱く、S (Signal) / N (Noise) 比の悪い環境では、エラーの発生が問題となる。したがって、S/N比の良好な伝送路では、多値変調を用いて高速伝送を行った方が有利であるが、S/N比の悪い伝送路では、信号距離の大きい変調方式を用いて、エラーに対処するようにした方が望ましい。

【0013】そこで、伝送路の特性に応じて、変調方式を切り替えることが考えられる。ところが、従来の無線LANでは変調方式が固定しており、伝送路の特性に応じて変調方式を切り替えることができなかった。

【0014】したがって、この発明の目的は、伝送路に応じて最適な変調方式が適宜設定できる無線通信方法及び無線通信システムを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明が適用された無線通信システム及びその伝送方法では、一方の無線局と他方の無線局との間の通信品質を判断し、通信品質に応じて少なくとも2つの変調方式のうちの最適な変調方式を決定し、決定された変調方式で一方の無線局と他方の無線局との間でデータ送受を行うようにしている。

【0016】そして、通信品質は、受信した検査信号の信号レベル及び/又はエラーレートを用いて判断するようしている。

【0017】複数の無線局の間のデータはフレーム構造とし、検査信号をフレーム中の制御信号の伝送期間又はデータ伝送期間に送るようにしている。また、データ伝送期間を等時領域と非同期領域とに分割し、検査信号を非同期伝送期間に送るようにしている。

【0018】このように一方の無線局と他方の無線局との間の通信品質を判断し、通信品質に応じて少なくとも2つの変調方式のうちの最適な変調方式を決定し、決定された変調方式で一方の無線局と他方の無線局との間でデータ送受を行うようによっているため、伝送路のS/N比が良好な場合には、多値変調のような高速伝送が可能な変調方式を使ってデータの送受が行われ、伝送路のS/N比が悪い場合には、QPSK変調のような比較的のノイズに強い変調方式を使ってデータの送受が行われる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。この発明は、無線上で、IEEE1394のように、ビデオデータやオーディオデータのようなデータストリームの転送と、コマンドのような非同期のデータを転送とを行えるようにしたシス

テムを構築するものである。図1は、このような無線ネットワークシステムの概要を示すものである。

【0020】図1において、WN1、WN2、WN3、…は、通信局とされるワイヤレスノードである。ワイヤレスノードWN1、WN2、…には、夫々、CDプレーヤ、MDレコーダ/プレーヤ、デジタルVTR、デジタルカメラ、DVDプレーヤ、テレビジョン受像機等のデジタルオーディオ又はデジタルビデオ機器AV1、AV2、…を接続することが可能である。また、ワイヤレスノードWN1、WN2、WN3、…に、パソコンを接続するようにしても良い。ワイヤレスノードWN1、WN2、…と接続されるデジタルオーディオ又はデジタルビデオ機器AV1、AV2、…には、IEEE1394のデジタルインターフェースが備えられており、各ワイヤレスノードWN1、WN2、…と、デジタルオーディオ又はデジタルビデオ機器AV1、AV2、…との間は、例えば、IEEE1394のデジタルインターフェースで接続される。

【0021】WNBは制御局とされるワイヤレスノードである。制御局とされたワイヤレスノードWNBと通信局とされた各ワイヤレスノードWN1、WN2、…間では、制御データがやり取りされ、通信局とされた各ワイヤレスノードWN1、WN2、…の通信は、制御局とされたワイヤレスノードWNBにより管理される。通信局とされた各ワイヤレスノードWN1、WN2、…間では、デジタルオーディオやデジタルビデオデータのような時間的に連続するデータストリーム（等時データ）或いはコマンドのような非同期のデータが無線でやり取りされる。

【0022】このように、この例では、図2に示すようにな、スター型のトポロジーの無線LANの構成とされている。スター型のトポロジーでは、中央の制御局CNと、周辺の端末局TN1、TN2、…からなり、各端末局TN1、TN2、…でのデータのやり取りは、中央の制御局CNにより管理される。中央の制御局CNがワイヤレスノードWNBに対応し、端末局TN1、TN2、…はワイヤレスノードWN1、WN2、…に対応する。なお、無線LANの構成については、このようなスター型のトポロジーに限定されるものではない。

【0023】ワイヤレスノードWN1、WN2、…及びワイヤレスノードWNB間では、制御データと、オーディオデータやビデオデータのような時間的に連続するデータストリームと、コマンドのような非同期データとが伝送される。これらのデータは、図3に示すように、フレーム構造で伝送される。

【0024】すなわち、図3は、ワイヤレスノードWN1、WN2、…間及びワイヤレスノードWNB間で伝送されるデータのフレーム構造を示すものである。図3に示すように、1フレームの先頭には、ネットワーク情報等の管理情報を伝送する制御領域MAが設けられる。そ

して、この制御領域MAに続いて、ストリームパケット伝送領域SPAと、非同期転送を行う非同期伝送領域ASYNCAとが設けられる。ストリームパケット伝送領域SPAと非同期伝送領域ASYNCAがデータ伝送領域である。

【0025】ストリームパケット伝送領域SPAは、IEEE1394の等時転送モードに相当する高速通信を行うものである。ストリームパケット伝送領域SPAは、タイムスロットSL1、SL2、…で構成される。タイムスロットSL1、SL2、…は時分割多重化を行う場合の単位となるもので、所定時間毎にスロットが配設される。この例では、タイムスロットSL1、SL2、…の数は、例えば、16とされている。互いに異なるタイムスロットSL1、SL2、…を使用してデータストリームの伝送を行うことで、同一のシステム内で、例えば、16のデータストリームを同時に転送することが可能である。

【0026】なお、上述の例では、タイムスロット数を16としたが、その数はこれに限定されるものではなく、その位置はフレーム内の任意の位置に設定しても良い。

【0027】このように、ストリームパケット伝送領域SPAでは、タイムスロットSL1、SL2、…を使って、データストリームが伝送される。このとき、1つのデータストリームで使用するタイムスロットSL1、SL2、…の数は一定ではない。例えば、MPEG2のデータストリームのビットレートは、絵柄や動き等により変わってくる。データストリームの情報量が多くなる場合には、1つのデータストリームで使用されるタイムスロットSL1、SL2、…の数は多くなり、データストリームの情報量が少なくなる場合には、1つのデータストリームで使用されるタイムスロットSL1、SL2、…の数は少なくなる。

【0028】なお、ストリームパケット伝送領域SPAでの伝送では、高速通信を行う必要性から、データの再送を行うような制御は行えない。このため、ブロック符号化によるエラー訂正符号を付加して、エラーに対処するようにしている。

【0029】非同期伝送領域ASYNCAは、IEEE1394の非同期転送モードに相当するもので、コマンドのような非同期のデータを転送するのに用いられる。この非同期伝送領域ASYNCAでの伝送では、エラーの無い伝送が行えるように、相手側から返ってくるアクノリッジを確認し、相手側からアクノリッジが返ってこなかったら、データを再送するような制御が行われる。

【0030】非同期伝送領域ASYNCAでの伝送制御としては、例えば、中央の制御局のワイヤレスノードWNBから各通信局のワイヤレスノードWN1、WN2、…へのポーリング動作によって伝送制御したり、あるいはキャリア検出を行って、伝送路上に他のノードから伝

送要求が衝突が生じないように伝送を制御したりするような方法が考えられる。

【0031】各ワイヤレスノードWN1、WN2、…間でデータストリームを伝送する際のタイムスロットSL1、SL2、…の割り付けは、制御局とされたワイヤレスノードWN Bにより行われる。

【0032】すなわち、制御局とされたワイヤレスノードWN Bは、システム内での通信状態を管理しており、現在使用中のタイムスロットを認識している。また、制御局とされたワイヤレスノードWN Bからは、管理エリア情報が送信され、この管理エリア情報により、各ワイヤレスノードWN1、WN2、…は、どのタイムスロットSL1、SL2、…がどの通信に用いられているかを判断できる。

【0033】制御局とされたワイヤレスノードWN Bは、通信局とされたワイヤレスノードWN1、WN2、…とポーリング通信を行っている。あるワイヤレスノードWN1、WN2、…からデータストリームの転送要求があると、ポーリング通信により、この転送要求が制御局とされたワイヤレスノードWN Bに送られる。制御局とされたワイヤレスノードWN Bは、データの転送要求のあったワイヤレスノードWN1、WN2、…に、タイムスロットSL1、SL2、…の割り付けを行うと共に、他のワイヤレスノードWN1、WN2、…に、新たに割り付けられたタイムスロットSL1、SL2、…の情報を送信する。データの転送要求のあったワイヤレスノードWN1、WN2、…は、この割り付けられたタイムスロットSL1、SL2、…を使って、転送の相手側にデータストリームの伝送を行う。

【0034】また、この例では、各フレーム先頭の制御領域MAには、図4に示すように、通信品質検査信号Q_TESTと、検査結果信号Q_REVと、変調情報信号M_INFOとが送られる。通信品質検査信号Q_TESTは、伝送路の特性の検査を行うための検査信号となるものである。検査結果信号Q_REVは、この通信品質検査信号Q_TESTの受信結果を示す信号である。変調情報信号M_INFOは、その通信局WN1、WN2、…で利用可能な変調方式を示す信号である。

【0035】このように、制御領域MAでは、通信品質検査信号Q_TESTが送られており、この通信品質検査信号Q_TESTを用いて、各通信端末のワイヤレスノードWN1、WN2、…間で通信を行う際に、変調方式を決定することができる。

【0036】つまり、通信局とされたワイヤレスノードWN1、WN2、…からは、制御領域MAで通信品質検査信号Q_TESTが送信される。通信品質検査信号Q_TESTを送信している局以外の通信局のワイヤレスノードWN1、WN2、…で、この通信品質検査信号Q_TESTが受信される。そして、通信品質検査信号Q_TESTを送信している局以外の通信局のワイヤレス

ノードWN1、WN2、…で、この通信品質検査信号Q_TESTの受信レベルが判断される。通信品質検査信号Q_TESTを送信している局以外の通信局のワイヤレスノードWN1、WN2、…で、通信品質検査信号Q_TESTの信号レベルから、通信品質検査信号Q_TESTを送信している局との間の伝送路の特性が判断される。

【0037】例えば、図1におけるワイヤレスノードWN1から、通信品質検査信号Q_TESTが送信される。ワイヤレスノードWN1から送信された通信品質検査信号Q_TESTは、他のワイヤレスノードWN2、WN3、WN4、…で受信される。このとき、ワイヤレスノードWN1と近接しているワイヤレスノードWN2、WN6では、ワイヤレスノードWN1からの通信品質検査信号Q_TESTの受信レベルは大きいが、ワイヤレスノードWN1と離れているワイヤレスノードWN4、WN5では、ワイヤレスノードWN1からの通信品質検査信号Q_TESTの受信レベルは小さい。したがって、ワイヤレスノードWN1からの通信品質検査信号Q_TESTを受信して、ワイヤレスノードWN1と、他のワイヤレスノードWN2、WN3、…との間の伝送路の品質が判断できる。

【0038】同様に、ワイヤレスノードWN2、WN3、WN4、…から、通信品質検査信号Q_TESTが送信され、この通信品質検査信号Q_TESTがそれ以外のワイヤレスノードWN2、WN3、WN4、…で受信され、この通信品質検査信号Q_TESTの受信レベルから、ワイヤレスノードWN2、WN3、WN4、…との間の伝送路の品質が判断できる。

【0039】各ワイヤレスノードWN1、WN2、WN3、…の間でデータの伝送を行う場合には、このようにして判断された伝送路の品質に応じて、変調方式が決定される。

【0040】すなわち、例えば、QPSK変調と多値変調とが設定できるとする。そして、今、ワイヤレスノードWN1と、ワイヤレスノードWN2との間でデータの送受を行うとする。この場合には、ワイヤレスノードWN1と、ワイヤレスノードWN2とは近接しており、ワイヤレスノードWN1からの通信品質検査信号Q_TESTの受信レベルが大きく、その伝送路のS/N比が良好であると判断される。したがって、この場合には、高速な伝送速度が得られる多値変調方式に設定される。

【0041】これに対して、ワイヤレスノードWN1と、ワイヤレスノードWN4との間でデータの送受を行うとする。この場合には、ワイヤレスノードWN1と、ワイヤレスノードWN4とは離れており、ワイヤレスノードWN1からの通信品質検査信号Q_TESTの受信レベルが小さく、伝送品質情報によりS/N比が悪いと判断される。したがって、この場合には、S/N比が悪い場合にもエラーが生じにくいQPSK変調方式に設定

される。

【0042】なお、通信品質検査信号Q_TESTの受信レベルを検査結果信号Q_REVとして制御局WN Bに送り、制御局WN Bに各伝送路の品質状態を示すリストを作成しておくようにしても良い。

【0043】また、上述の例では、伝送路の特性を、通信品質検査信号Q_TESTの受信レベルから判断しているが、受信信号のエラーレートから判断するようにしても良い。また、受信信号のレベルと、エラーレートとの2つを用いて判断するようにしても良い。

【0044】図5は、上述の処理を示すフローチャートであり、図5Aは通信局側の動作を示し、図5Bは制御局側の動作を示す。

【0045】図5において、フレームの開始時の制御領域MAでは、1つのワイヤレスノードで通信品質検査信号Q_TESTを送信し、他のワイヤレスノードは、この通信品質検査信号Q_TESTを受信している（ステップS101）。この通信品質検査信号Q_TESTの受信レベルから、伝送路の品質が判断できる（ステップS100）。

【0046】制御局側のワイヤレスノードは、各通信局にポーリング通信を行ない（ステップS121）、各通信局にポーリング通信を行ったら、処理を終了する。

【0047】通信局側のワイヤレスノードは、自分宛のポーリング信号を待っており（ステップS102）、ポーリングを受信したら、送信データがあるか否かを判断し（ステップS103）、送信データがあれば、データの送信を行う（ステップS104）。そして、フレームエンドに達したか否かを判断し（ステップS105）、フレームエンドに達していないければ、ステップS102にリターンし、フレームエンドに達してたら、処理を終了する。

【0048】このように、制御領域MAで、1つのワイヤレスノードで通信品質検査信号Q_TESTを送信し、他のワイヤレスノードは、この通信品質検査信号Q_TESTを受信し、この通信品質検査信号Q_TESTの受信レベルから、伝送路の品質が判断されている。通信局同士でデータの送受を行う場合には、このようにして判断された伝送路の品質に応じて、利用可能な変調方式がやり取りされる。

【0049】図6は、上述のようにして、ワイヤレスノードWN1、WN2、…間で通信を行う際に、各通信局間の変調方式を決定するための処理を示すフローチャートである。図6Aは通信を希望している側の通信局の処理を示し、図6Bは、通信の相手側の通信局の処理を示す。

【0050】図6に示すように、先ず、一方の通信局のワイヤレスノードは、第1の変調方式（例えば、QPSK変調）に設定して、上述のようにして求められた伝送路の品質に基づいて、受信時に利用可能な変調方式の情

報を送信する（ステップS201）。

【0051】相手側の通信局は、送信時に利用可能な復調方式を受信し（ステップS221）、この送信時に利用可能な復調方式を受信したら、受信時に利用可能な変調方式を送信して（ステップS222）、処理を終了する。

【0052】1つの通信局のワイヤレスノードは、受信時に利用可能な変調方式を送信したら、通信の相手側からの信号が受信されたか否かを判断し（ステップS202）、通信の相手側からの信号が受信されたら、送信側に利用可能な変調方式を受信して（ステップS203）、処理を終了する。

【0053】このように、この発明が適用されたシステムでは、各通信端末のワイヤレスノードWN1、WN2、…間で通信を行う際に、通信品質検査信号Q_TESTを受信して、その受信レベルから最適な変調方式が決定される。これにより、伝送路のS/N比が良好な場合には、多値変調を用いることで高速データ通信が可能となり、伝送路のS/N比が悪い場合には、QPSK変調を用いてエラーレートを改善することができる。

【0054】上述の例では、各フレームの先頭の制御領域で、通信品質検査信号Q_TESTを送っているが、図7に示すように、データ伝送領域で通信品質検査信号を送って、変調方式を決定するようにしても良い。

【0055】すなわち、図7は、データ伝送領域で通信品質検査信号を送って変調方式を決定するようにした場合の例を示し、図7Aは第1の通信局側のワイヤレスノードの処理を示し、図7Bは第2の通信局側のワイヤレスノードの処理を示すものである。

【0056】図7A及び図7Bに示すように、先ず、第1の通信局のワイヤレスノードと第2のワイヤレスノードを、共に第1の変調方式に設定しておき、第1の通信局のワイヤレスノードは、データ伝送領域で、第2の通信局のワイヤレスノードに、通信品質検査信号を送る（ステップS301）。この通信品質検査信号としては、例えば、PN（Pseudo Noise）符号が用いられる。

【0057】図8Bに示すように、第2の通信局のワイヤレスノードでは、この通信品質検査信号を受信し（ステップS321）、エラーレートや信号強度を使って、受信した通信品質検査信号の品質を評価する（ステップ322）。そして、この受信した通信品質検査信号の品質を考慮して、受信時に利用可能な変調方式を第1の通信局側に送信する（ステップS323）。

【0058】図8Aに示すように、第1の通信局側のワイヤレスノードは、第2の通信局側から信号が送られてくるか否かを判断し（ステップS302）、信号が受信されたら、送信時に利用可能な変調方式を取得し、この信号の受信品質を評価し（ステップS303）、受信時に利用可能な変調方式を送信する（ステップS304）。

【0059】第2の通信局側のワイヤレスノード側では、第1の通信局からの信号が受信されたか否かを判断しており（ステップS324）、信号が受信されたら、送信時に利用可能な変調方式を受信し（ステップS325）、アクノリッジ信号を送信して（ステップS326）、処理を終了する。

【0060】第1の通信局側のワイヤレスノードでは、相手側からのアクノリッジ信号があるか否かを判断しており（ステップS305）、アクノリッジがあったら、このアクノリッジ信号を受信して（ステップS306）、処理を終了する。

【0061】このように、通信局とされたワイヤレスノードの間で通信を行う際に、データ伝送領域で通信品質検査信号を送ることにより、最適な変調方式を決定することができる。なお、上述したように、データ伝送領域は、ストリームパケット伝送領域SPAと非同期伝送領域ASYNCAとに分かれている。通信品質検出信号は、例えば、非同期伝送領域ASYNCAで送られる。

【0062】図8は、このように、複数の変調方式に対応できるワイヤレスノードWN1、WN2、…及びWNBの構成について説明する。ワイヤレスノードの構成は、制御局とされるワイヤスノードWNBも、通信局とされるワイヤレスノードWN1、WN2、…も、その構成は基本的には同様である。

【0063】図8に示すように、各ワイヤレスノードWN1、WN2、…及びWNBには、IEEE1394のディジタルインターフェース11が備えられる。IEEE1394のディジタルインターフェース11は、ディジタルオーディオやディジタルビデオデータのような時間的に連続するデータ（等時データ）と、コマンドのような非同期データとがサポートされている。

【0064】また、各ワイヤレスノードWN1、WN2、…及びWNBには、符号化／復号化部12と、2つの変調／復調部13A及び13Bと、高周波伝送処理部14と、伝送制御管理部15と、測定部16とが備えられている。また、2つの変調／復調部13A及び13Bを切り替えるためのセレクタ17及び18が設けられている。

【0065】符号化／復号化部12は、送信データのエンコード処理及び受信データのデコード処理を行っている。データストリームの伝送では、符号化／復号化部12で、送信するデータストリームに対して、ブロック符号によるエラー訂正符号化処理が行われ、また、受信データに対して、エラー訂正処理が行われる。

【0066】変調／復調部13A及び13Bは、送信データの変調処理及び受信データの復調処理を行っており、変調／復調部13Aと変調／復調部13Bとは、互いに異なる変調方式のものが用いられる。例えば、第1の変調／復調部13Aの変調方式としてはQPSKが用いられ、第2の変調／復調部13Bの変調方式としては

多値変調方式例えば16値QAMが用いられる。

【0067】高周波伝送処理部14は、送信信号を所定の周波数に変換して、必要な電力に電力増幅すると共に、受信信号から所定の周波数の信号を取り出し、中間周波数信号に変換する。また、更に、送信信号をスペクトラム拡散やOFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）で二次変調するようにしても良い。

【0068】伝送制御管理部15は、データ伝送の管理を行っている。すなわち、前述したように、このシステムでは、フレーム構造でデータの伝送が行われ、ディジタルビデオデータのようなデータストリームは、タイムスロットを使って伝送される。また、非同期伝送では、データが届いているかをアクノリッジにより確認し、データ届いていないければ、再送を行うような処理が行われる。伝送制御管理部15は、このようなデータの伝送処理を行っている。

【0069】また、この例では、2つの変調／復調部13A及び13Bが設けられ、例えば、各フレームの先頭の制御領域MAの通信品質検査信号Q_TESTと、検査結果信号D_MODと、検査返信信号Q_ACKとにより、2つの変調方式が適宜設定される。このときの処理は、伝送制御管理部15で行われ、これらの信号は伝送制御管理領域15から出力される。そして、伝送制御管理部15からの制御信号により、セレクタ17及び18が適宜切り替えられ、2つの変調／復調部13A及び13Bが適宜切り替えられる。また、伝送制御管理部15には、どの伝送にどの変調方式が使用されているかのような、変調方式のリストを記憶する記憶部が設けられる。

【0070】測定部16は、受信した信号の信号強度やエラーレートから、その変調方式での通信が可能かどうかを評価するものである。この評価結果は、伝送制御管理部15に送られ、伝送制御管理部15で、変調方式を決定する際に用いられる。

【0071】制御領域MAでは、セレクタ17及び18は、所定の変調方式側、例えばQPSK変調の変調／復調部13A側に設定される。ストリームパケット伝送領域SPAや非同期伝送領域ASYNCAでデータストリームや非同期データを伝送する場合には、伝送制御管理部15により、セレクタ17及び18は適宜設定される。

【0072】データを送信する場合には、インターフェース11を介して入力されたデータは、符号化／復号化部12に送られる。符号化／復号化部12でデータが符号化される。この符号化／復号化部12の出力は、セレクタ17を介して、QPSK変調の変調／復調部13A又は1多値変調の変調／復調部13Bに供給される。

【0073】上述のように、セレクタ17は、制御領域MAでは、変調／復調部13A側に設定され、ストリームパケット伝送領域SPAや非同期伝送領域ASYNCA

Aでは、データストリームや非同期データを伝送する場合には、変調／復調部13A側と13B側に適宜設定される。

【0074】変調／復調部13A又は13Bで変調されたデータは、セレクタ18を介して、高周波伝送処理部14に供給される。高周波伝送処理部14で、この信号は所定の送信周波数に周波数変換され、必要な電力に増幅されて、アンテナ19から出力される。

【0075】データを受信する場合には、アンテナ19からの信号は、高周波伝送処理部14に送られる。高周波伝送処理部14で受信信号が所定の中間周波信号に変換される。この高周波伝送処理部14の出力は、セレクタ18を介して、変調／復調部13A又は13Bに送られる。変調／復調部13A又は13Bで、受信信号の復調処理が行われる。

【0076】変調／復調部13A又は13Bで復調されたデータは、セレクタ17を介して、符号化／復号化部12に送られる。符号化／復号化部12で、エラー訂正処理等が行われ、データが復調される。復調されたデータは、デジタルインターフェース11を介して出力される。

【0077】なお、この例では2つの変調／復調部13A及び13Bが設けられているが、更に、複数の変調／復調部を設けるようにしても良い。また、各変調／復調方式の変調方式は、QPSK変調や多値変調に限定されるものではない。

【0078】

【発明の効果】この発明によれば、一方の無線局と他方の無線局との間の通信品質を判断し、通信品質に応じて少なくとも2つの変調方式のうちの最適な変調方式を決定し、決定された変調方式で一方の無線局と他方の無線局との間でデータ送受を行なうようにしている。このため、伝送路のS/N比が良好な場合には、多値変調のよ

うな高速伝送が可能な変調方式を使ってデータの送受が行われ、伝送路のS/N比が悪い場合には、QPSK変調のような比較的ノイズに強い変調方式を使ってデータの送受が行われる。これにより、伝送路のS/N比が良好な場合には、高速データ通信が可能となり、伝送路のS/N比が悪い場合には、エラーレートを改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明が適用された無線ネットワークシステムの一例を示す略線図である。

【図2】スター型のネットワークシステムの説明に用いる略線図である。

【図3】無線ネットワークシステムにおける1フレームの構造の説明に用いる略線図である。

【図4】変調方式を決定するための送られる信号の説明に用いる略線図である。

【図5】フレーム動作の説明に用いるフローチャートである。

【図6】変調方式の決定の一例の説明に用いるフローチャートである。

【図7】変調方式の決定の他の例の説明に用いるフローチャートである。

【図8】この発明が適用された無線ネットワークシステムにおけるワイヤレスノードの一例のプロック図である。

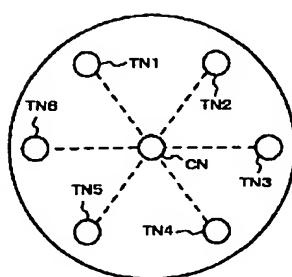
【図9】16値QAM変調の説明に用いるベクトル図である。

【図10】QPSK変調の説明に用いるベクトル図である。

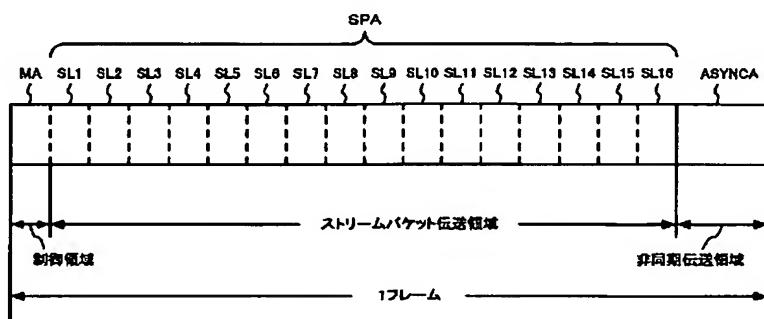
【符号の説明】

12…符号化／復号化部、13A、13B…変調／復調部、15…伝送制御管理部、16…測定部

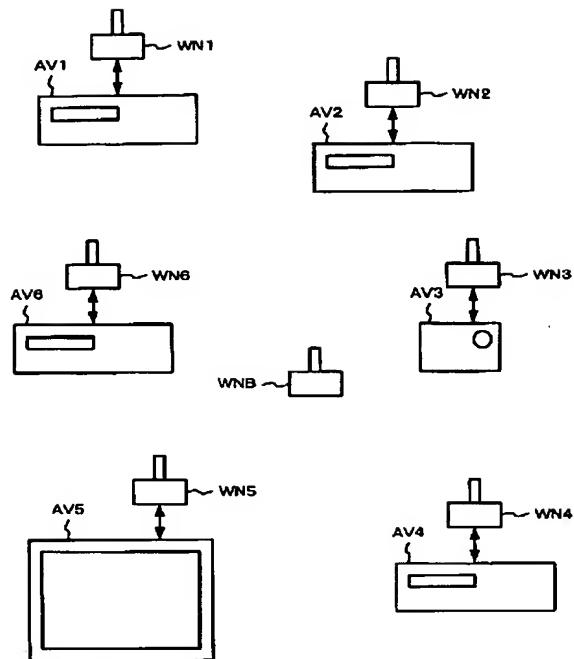
【図2】



【図3】



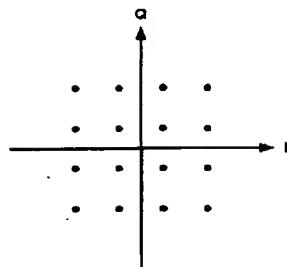
【図1】



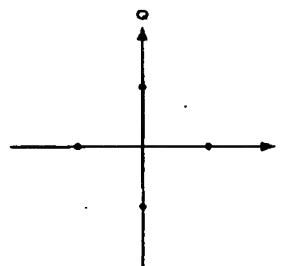
【図4】



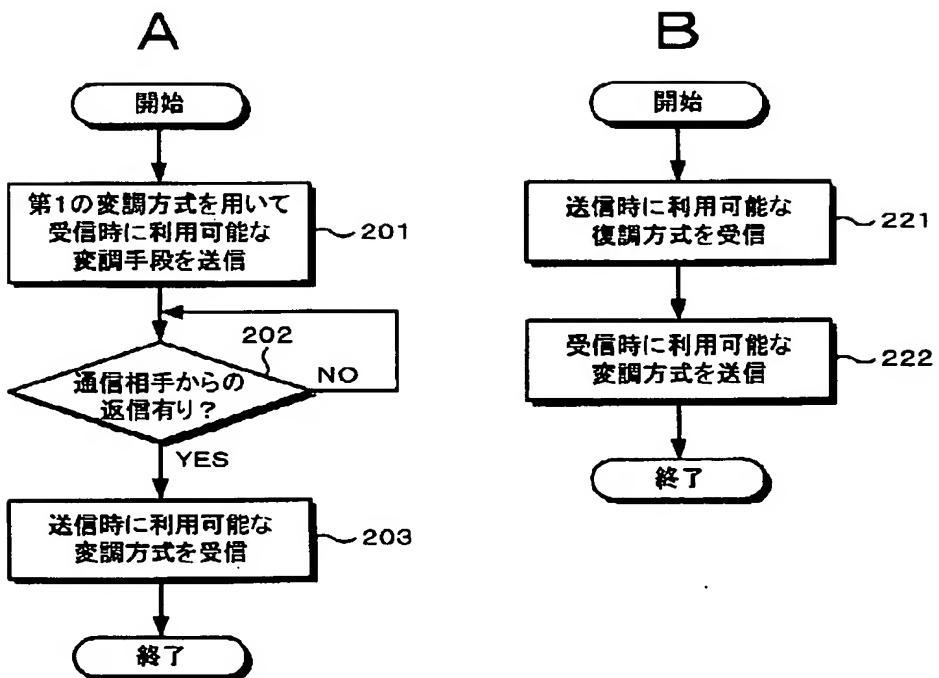
【図9】



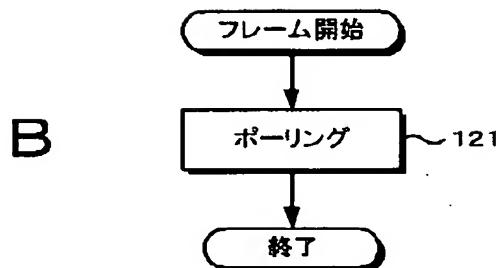
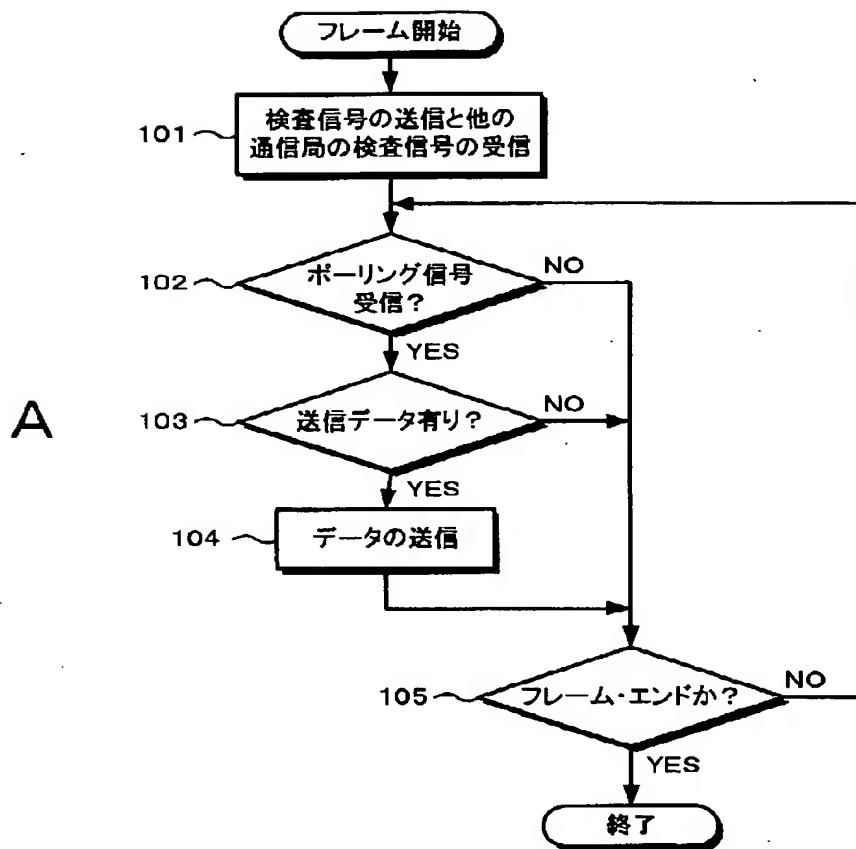
【図10】



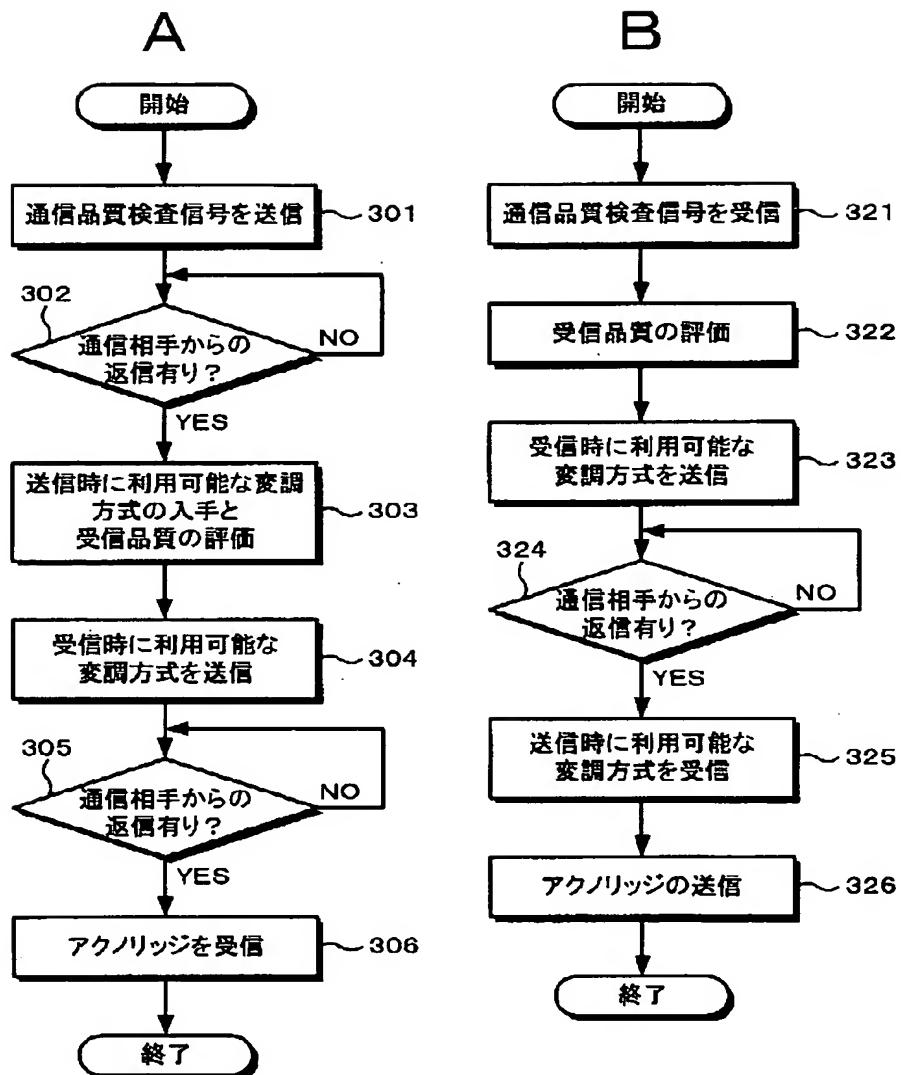
【図6】



【図5】



【図7】



【図8】

